

JP11193730

Publication Title:

CONTROL VALVE DRIVE UNIT IN ENGINE

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control valve drive unit in an engine, which drives the opening and closing of the control valve provided in the connecting holes that connect the main chamber and the sub chamber, as well as drives the lift that forces ignition and combustion in the sub chamber by a cam type valve mechanism, and which controls the drive of the lift that creates an ultra lean mixture in the main chamber by a hydraulic valve unit.

SOLUTION: According to the control valve drive unit in the engine, a main chamber 1, sub chamber 2 and connecting hole 13 are formed in the combustion chamber member 10 located at the cylinder head 7. The connecting hole 13 opens and closes according to the drive of a control valve 4. The control valve 4, intake valve 16, and exhaust valve 18 are driven open and closed by a cam type valve mechanism 6. The control valve 4 is driven by a hydraulic valve unit 3 provided separately, and is controlled by instructions from a controller 30 in response to the engine load. An ultra lean mixture is created in the main chamber 1 and combustion that retards the generation of NOx is achieved.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-193730

(43) 公開日 平成11年(1999)7月21日

(51) Int.Cl.^e
F 0 2 D 13/02
F 0 1 L 9/02
F 0 2 B 19/02
43/00
F 0 2 D 15/04

識別記号

F I
F 0 2 D 13/02
F 0 1 L 9/02
F 0 2 B 19/02
43/00
F 0 2 D 15/04

L
Z

A
G

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-366749

(22)出願日 平成9年(1997)12月26日

(71) 出願人 000125934

株式会社いすゞセラミックス研究所
神奈川県藤沢市土棚8番地

(72) 発明者 河村 英男

神奈川県高座郡寒川町岡田 8-13-5

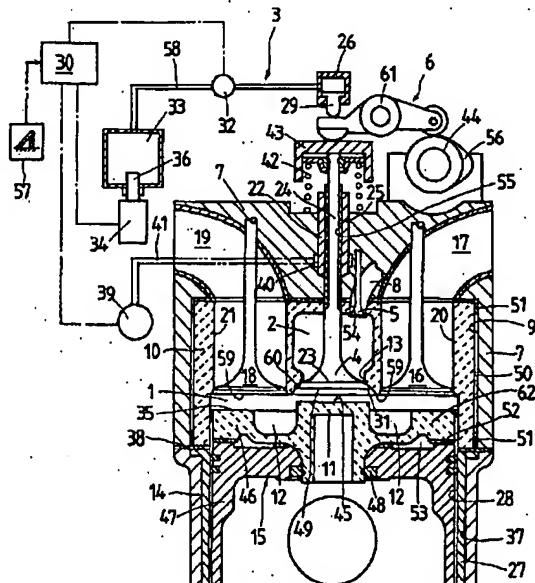
(74)代理人 弁理士 尾仲 一宗 (外1名)

(54) [発明の名称] エンジンにおける制御弁駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、主室と副室とを連通する連絡孔に設けた制御弁の開閉駆動を、副室で着火燃焼させるリフトをカム式動弁機構で駆動し、主室に超希薄混合気を生成させるリフトを油圧式動弁装置で駆動制御するエンジンにおける制御弁駆動装置を提供する。

【解決手段】 このエンジンにおける制御弁駆動装置は、シリンダヘッド7に配置した燃焼室部材10に主室1、副室2及び連絡孔13を形成し、制御弁4の駆動によって連絡孔13を開閉し、制御弁4、吸気弁16及び排気弁18をカム式動弁機構6で開閉駆動し、別に設けた油圧式動弁装置3で制御弁4をエンジン負荷に応答してコントローラ30の指令で駆動制御し、主室1に超希薄混合気を生成してNO_xの発生を抑制する燃焼を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダヘッドに配置され且つ主室と該主室に連絡孔を通じて連通する副室を形成した燃焼室部材、前記主室の一部を構成するシリンダ内を往復動するピストン、前記連絡孔を開閉する前記シリンダヘッドに配置された制御弁、吸気又は排気のため前記燃焼室部材に形成された複数のポートにそれぞれ配置された弁、前記副室内へガス燃料を供給するため前記副室に連通する燃料供給路を開閉する燃料弁、前記制御弁と前記弁とを開閉駆動するカム式動弁機構、前記カム式動弁機構とは独立して前記制御弁をリフトさせる油圧式動弁装置、及びエンジン負荷に応答して前記油圧式動弁装置の駆動を制御するコントローラから成るエンジンにおける制御弁駆動装置。

【請求項2】 前記油圧式動弁装置は前記ピストンの少なくとも圧縮行程前半に前記制御弁をリフトさせ、前記副室のガス燃料の一部を前記主室へ供給して前記主室内に自己着火しない範囲以下の超希薄混合気を生成させることから成る請求項1に記載のエンジンにおける制御弁駆動装置。

【請求項3】 前記油圧式動弁装置は、前記制御弁の弁ステムを押圧してリフトさせる油圧アランジャ、前記油圧アランジャを作動する油を収容した油圧室、前記油圧室へ油圧源から油圧を供給する油圧通路、及び前記油圧通路を開閉するため前記コントローラで制御される電磁弁、から成る請求項1に記載のエンジンにおける制御弁駆動装置。

【請求項4】 前記制御弁は前記カム式動弁機構によって圧縮行程上死点近傍で駆動されて前記連絡孔を開放して前記副室で着火燃焼し、また、前記燃料弁は前記連絡孔の閉鎖時に開放して前記燃料供給路から前記ガス燃料を前記副室に供給することから成る請求項1に記載のエンジンにおける制御弁駆動装置。

【請求項5】 前記コントローラは、エンジン低負荷時には前記油圧式動弁装置を駆動せず、エンジン中負荷時には前記油圧式動弁装置を駆動して前記副室の前記ガス燃料の一部を前記主室に供給して前記主室に希薄混合気を生成し、エンジン全負荷時には前記油圧式動弁装置を駆動してエンジン中負荷時よりも多くの前記副室の前記ガス燃料を前記主室に供給して前記主室に希薄混合気を生成する制御を行なうことから成る請求項1に記載のエンジンにおける制御弁駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、吸入空気を供給する主室と天然ガス、メタノール等のガス燃料を供給する副室とを連通する連絡孔に配置した制御弁を開閉駆動するエンジンにおける制御弁駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ガスエンジンにおいて、天然ガス

等のガス燃料の圧力を極端に上昇させないで、ガス燃料を燃焼室に送り込み、ディーゼル燃焼させるため、燃焼室を主室と副室とに分離し、主室と副室とを連通する連絡孔に制御弁を配置し、副室にガス燃料を供給し、主室にガス燃料の存在しない状態で空気を導入し、該空気を圧縮し、圧縮行程上死点付近でガス燃料と圧縮空気とを混合して燃焼させ、良好な運転を可能にしている。

【0003】天然ガス等のガス体を燃料とするガスエンジンとして、例えば、特開平7-158448号公報に開示されたものがある。該ガスエンジンは、シリンダヘッドに形成した副室とシリンダ側に形成した主室とを連絡孔で連通し、連絡孔に制御弁を配置する。また、ガス室と副室とをそのヘッド部に設けた絞り部を通じて連通し、天然ガスをガス通路を通じて副室に供給するためにガス室にガス導入口を形成し、圧縮行程終端近傍で連絡孔を開放する制御弁を設け、連絡孔の閉鎖状態で開放するガス導入弁をガス室に形成されたガス導入口に設けている。

【0004】また、特開平9-256849号公報に開示された副室式ガスエンジンは、シリンダヘッドに副室を構成する副室構造体を配置し、シリンダ側に主室を形成し、吸気系通路又は主室にガス燃料を供給するための燃料供給弁を設け、主室へガス燃料の一部を供給して自着火しない程度のリーン混合気を予め生成し、圧縮行程終端付近で副室弁を開放して主室の圧縮空気を副室に導入して副室でなるべく当量比1以下にして着火燃焼させ、次いで、副室からの燃焼ガス噴流によって主室でリーン混合気として急速燃焼させて燃焼期間を短縮し、H C等の発生を防止すると共に副室に未燃ガスが滞留することを防止するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなタイプのガスエンジンでは、天然ガスはセタン価が小さく、自己着火し難いという性質を有しているので、その特性を活かしてガス燃料を着火燃焼に先立って主室に漏らし、主室で予め均一な超希薄混合気を形成させる燃焼方式（フュミゲーション）にとることができる。このような燃焼方式によるガスエンジンは、副室の天然ガスが圧縮行程の前半に主室内に入れ、主室で天然ガスやメタノールガス等のガス燃料を空気と混合させて超希薄混合気を生成させ、圧縮行程上死点近傍で副室に圧縮超希薄混合気を噴き込んで副室のガス燃料を着火燃焼させる。次いで、副室の火炎、未燃混合気等のガスを主室へ噴出させ、主室に自着火以下の超希薄混合気が予め形成されている（フュミゲーション）ので、火炎、未燃混合気等のガスは主室内に均一に拡散して燃焼し、二次燃焼が万遍なく進行し、熱発生率が上死点近くに偏り、熱効率がアップして燃費が良くなり、しかも燃焼ガスが希薄化混合状態になるため、NO_xの発生が抑制され、熱効率をアップできる。

【0006】しかしながら、ガスエンジンにおいて、主室と副室とを連通する連絡孔を開閉する制御弁を、副室で着火燃焼させるため圧縮行程上死点近傍で吸気弁及び排気弁を駆動するカム式動弁機構によるカム軸に設けたカムのプロフィルを用いて一律に開弁するとしても、それに先立って主室に自着火以下のガス燃料を供給するようなフュミゲーションを行う時に、上記カム軸に設けたカムのプロフィルを用いて開弁すると、エンジン負荷や温度によって主室に供給するガス燃料量を変更しなければならないにもかかわらず、一定のガス燃料量が供給され、エンジン負荷に対応した適正なガス燃料量が供給されないことになり、予混合気が自着火したり、フュミゲーションの特徴とする燃焼状態を確保できず、燃焼制御できない領域ができる。そこで、圧縮行程上死点近傍において制御弁を開放して主室から副室に圧縮空気を供給して副室で着火燃焼させるための主開放タイミングをカム式動弁機構によって開放し、制御弁の他の開放タイミングを別の動弁手段で行なうように設定することが望まれる。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、吸気行程中又は圧縮行程前半において制御弁を作動して副室から主室へ天然ガス、メタノール等のガス燃料の一部を供給して自着火しない程度のリーン混合気を予め生成し、圧縮行程終端付近で制御弁を開放して主室の圧縮空気を副室に導入して副室でなるべく当量比1以下にして着火燃焼させ、次いで、副室からの燃焼ガス噴流によって主室でリーン混合気として急速燃焼させて燃焼期間を短縮し、HC等の発生を防止すると共に副室に未燃ガスが滞留することを防止するガスエンジンにおいて、圧縮行程上死点近傍での制御弁の開放をカム式動弁機構によって開放し、主室でリーン混合気を予め生成する場合の制御弁の開放をカム式動弁機構とは別に設けた油圧式動弁装置によってエンジン負荷に応じて設定し、適正なガス燃料を主室に予め供給できるエンジンにおける制御弁駆動装置を提供することである。

【0008】この発明は、シリンダヘッドに配置され且つ主室と該主室に連絡孔を通じて連通する副室を形成した燃焼室部材、前記主室の一部を構成するシリンダ内を往復動するピストン、前記連絡孔を開閉する前記シリンダヘッドに配置された制御弁、吸気又は排気のため前記燃焼室部材に形成された複数のポートにそれぞれ配置された弁、前記副室内へガス燃料を供給するため前記副室に連通する燃料供給路を開閉する燃料弁、前記制御弁と前記弁とを開閉駆動するカム式動弁機構、前記カム式動弁機構とは独立して前記制御弁をリフトさせる油圧式動弁装置、及びエンジン負荷に応答して前記油圧式動弁装置の駆動を制御するコントローラから成るエンジンにおける制御弁駆動装置に関する。

【0009】前記油圧式動弁装置は前記ピストンの少なくとも圧縮行程前半に前記制御弁をリフトさせ、前記副室のガス燃料の一部を前記主室へ供給して前記主室内に自己着火しない範囲以下の超希薄混合気を生成させる。

【0010】前記油圧式動弁装置は、前記制御弁の弁システムを押圧してリフトさせる油圧プランジャ、前記油圧プランジャを作動する油を収容した油圧室、前記油圧室へ油圧源から油圧を供給する油圧通路、及び前記油圧通路を開閉するため前記コントローラで制御される電磁弁から成る。

【0011】前記制御弁は前記カム式動弁機構によって圧縮行程上死点近傍で駆動されて前記連絡孔を開放して前記副室で着火燃焼し、また、前記燃料弁は前記連絡孔の閉鎖時に開放して前記燃料供給路から前記ガス燃料を前記副室に供給するものである。

【0012】前記コントローラは、エンジン低負荷時には前記油圧式動弁装置を駆動せず、エンジン中負荷時には前記油圧式動弁装置を駆動して前記副室の前記ガス燃料の一部を前記主室に供給して前記主室に希薄混合気を生成し、エンジン全負荷時には前記油圧式動弁装置を駆動してエンジン中負荷時よりも多くの前記副室の前記ガス燃料を前記主室に供給して前記主室に希薄混合気を生成する制御を行なうことから成る。

【0013】このエンジンにおける制御弁駆動装置は、上記のように構成したので、圧縮行程上死点近傍での制御弁の駆動を吸気弁や排気弁を駆動するカム式動弁機構を使用して行うが、それ以外の制御弁の駆動をカム式動弁機構とは別に設けた油圧式動弁装置によってコントローラの指令でエンジン負荷に応じて所望の開弁期間と開弁時期とを適正に選定して駆動制御し、吸気行程や圧縮行程前半において制御弁をリフトして必要な量のガス燃料を副室から主室へ供給でき、主室に自己着火しない程度の超希薄混合気を予め生成させることができる。

【0014】従って、この発明による制御弁駆動装置は、副室に圧縮空気を導入してガス燃料を着火燃焼させる予め決定されている制御弁の開弁期間と開弁時期の開閉を、カム式動弁機構で制御弁の駆動を行い、また、主室に適正な濃度の超希薄混合気を生成させるため、エンジン負荷に応じて主室へ供給するガス燃料量を変更させる必要のある制御弁の開弁期間と開弁時期の開閉を、カム式動弁機構とは別に設けた油圧式動弁装置で制御弁の駆動制御を行い、着火燃焼を行う副室では常に十分な空気当量比を持つように制御弁の駆動を制御し、主室の予め生成された超希薄混合気と副室から噴出した火炎、未燃混合気等のガスとの均一な混合を促進して主室での空気利用率をアップし、燃焼が万遍なく良好に進行し、熱発生率が圧縮行程上死点近傍に片寄って燃焼期間を短縮して二次燃焼を完結し、NO_x、HC等の発生を抑制し、特にNO_xを1/3以下に下げることができ、熱効

率をアップして燃費を低減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明によるエンジンにおける制御弁駆動装置の実施例を説明する。このエンジンにおける制御弁駆動装置は、コジェネレーションシステム或いは自動車用エンジンとして適用できるものである。図1はこの発明によるエンジンにおける制御弁駆動装置の一実施例を示す断面図、及び図2は図1のエンジンにおける制御弁、燃料弁、吸気弁及び排気弁の開弁時期と開弁期間を説明する線図である。

【0016】この制御弁駆動装置を組み込んだガスエンジンは、シリンダブロック14、シリンダブロック14の上面にガスケット38を介して載置して固定されたシリンダヘッド7、シリンダブロック14に形成した孔部37に嵌合したシリンダ28を構成するシリングライナ27、シリンダヘッド7のキャビティ9に配置された主室1と副室2を形成する燃焼室部材10、及びシリングライナ27に形成したシリンダ28内を往復運動するピストン15を有している。燃焼室部材10は、ヘッド下面部とそれと一体構造のライナ上部から構成されたヘッドライナから構成されている。燃焼室部材10のヘッド下面部には、吸気弁16が配置された吸気ポート20と排気弁18が配置された排気ポート21が形成されている。吸気ポート20はシリンダヘッド7に形成された吸気ポート17に連通し、排気ポート21はシリンダヘッド7に形成された排気ポート19に連通している。

【0017】燃焼室部材10に形成された主室1と副室2とを連通する連絡孔13には、副室2の中心に形成された連絡孔13を開閉するための制御弁4が着座する弁シート31が形成されている。制御弁4は、シリンダ中心に位置する弁ヘッド23とそれに一体構造の弁システム24から構成されている。制御弁4の弁ヘッド23は、シリンダヘッド7と燃焼室部材10に形成した挿通孔55を貫通して配置されている。燃焼室部材10は、Si₃N₄等のセラミックスや耐熱合金の耐熱材から形成され、燃焼室部材10の外周面とシリンダヘッド7に形成したキャビティ9との間に遮熱空気層50を形成するようガスケット51を介在してシリンダヘッド7のキャビティ9に配置され、主室1と副室2が遮熱構造に構成されている。また、燃焼室部材10には、副室2にガス燃料を供給するため、シリンダヘッド7に形成された燃料供給通路8に連通する燃料供給口54が形成されている。燃料供給口54には、それを開閉するため燃料弁5が配置されている。

【0018】ピストン15は、Si₃N₄等のセラミックスや耐熱合金の耐熱材から形成されたピストンヘッド46と、ピストンヘッド46に固定されたA1合金等の金属材から形成されたピストンスカート47とから構成されている。ピストンヘッド46とピストンスカート47との間にはガスケット52が介在して遮熱空気層53

が形成され、ピストンヘッド46とピストンスカート47とは結合リング48でメタルフロー等によって固定されている。主室1は、燃焼室部材10及びシリングライナ27のシリンダ28とピストンヘッド46の上面35とで囲まれる領域、及びピストン15のピストンヘッド46に形成された環状凹部12によって形成される。

【0019】このエンジンにおける制御弁駆動装置は、特に、制御弁4をそれぞれ別の駆動手段によって駆動されることに特徴を有する。制御弁4は、吸気弁16及び排気弁18を開閉動作するカム式動弁機構と同一のカム式動弁機構6、及びそれとは別に設けた油圧式動弁装置3によって開閉駆動される。カム式動弁機構6は、吸気弁16と排気弁18とを開閉駆動するカム軸と同一のカム軸44に設けたカム56、カム56の回転に従って揺動するロッカアーム61、ロッカアーム61の揺動に従って上下運動するカムキャップ43、及びカムキャップ43を復帰させる弁リターンスプリング42から構成されている。

【0020】油圧式動弁装置3は、カム式動弁機構6とは独立して制御弁4をリフトさせるものであり、負荷センサ57からのエンジン負荷に応答してコントローラ30によって制御される。油圧式動弁装置3は、制御弁4の弁システム24をリフトさせる油圧プランジャ29、油圧プランジャ29を作動する油圧を収容した油圧室26、油圧室26へ油圧源の高圧油圧室33から油圧を供給する油圧通路58、及び油圧通路58を開閉するためコントローラ30で制御される電磁弁32を有する。高圧油圧室33は、オイルポンプで常に油圧が高められている。電磁弁32は、多気筒ガスエンジンでは、気筒毎にそれぞれ設けられている。高圧油圧室33には、駆動電磁弁34の作動によって駆動されるプランジャ36が設けられている。

【0021】駆動電磁弁34の作動でプランジャ36が駆動されると、高圧油圧室33の油圧は、電磁弁32の作動によって油圧通路58を通じて油圧室26に与えられ、油圧プランジャ29を作動する。油圧プランジャ29が作動すると、ロッカアーム61を介して弁リターンスプリング42のばね力に抗して制御弁4をリフトさせ、制御弁4は連絡孔13を開放し、副室2内のガス燃料が主室1へ供給される。油圧式動弁装置3における油圧室26は、油圧プランジャ29を所定量リフトさせて制御弁4を開閉した時に、油圧がリークするように構成しておけば、必要以上にリフトして開弁することができなく、所定量だけのガス燃料が副室2から主室1へ供給されることになる。

【0022】制御弁4は、カム式動弁機構6によって往復動して圧縮行程終端近傍で連絡孔13を開閉し、副室2と主室1とを連通状態にし、遅くとも排気行程終端で閉鎖して主室1と副室2とを遮断するように作動するよう設定されている。また、燃料弁5は、連絡孔13の

閉鎖時に開放して燃料供給路8からガス燃料を副室2に供給するように設定されている。燃料弁5は、制御弁4が連絡孔13の閉鎖している時にガス燃料導入口を開放するように作動される。従って、ガス燃料は、吸気行程から圧縮行程にわたって燃料弁5がガス燃料導入口を開放すると、ガス燃料供給路8を通じて副室2に供給されることになる。

【0023】ピストンヘッド46は、シリンダ中央に形成された平らな面45を有する中央突出部11、中央突出部11の周囲に形成された環状凹部12及び環状凹部12の周囲に形成された外周部62を備えている。中央突出部11の平らな面45は、制御弁4の弁ヘッド23の平らな下面49に対応している。また、外周部62の上面35(ピストンヘッド46の頂面)は、シリンダヘッド7の下面59(図1では、吸気弁16、排気弁18の下面と同一面)に対向している。環状凹部12は、制御弁4の弁フェース60と連絡孔13の弁シート31とで形成されるガス通路の延長線に位置している。更に、ピストン上死点における制御弁4の弁ヘッド23の平らな下面49とピストン15の突出部11の平らな上面45との間の隙間は、可及的に小さくなるように構成されている。

【0024】このガスエンジンでは、制御弁4の弁システム24をガイドするため、シリンダヘッド7に固定された多孔質材料から成るスライドブッシュを構成する弁ガイド部材22、及び弁ガイド部材22にオイルを通過させるオイル供給手段を有している。弁システム24は、SiCやSi₃N₄のセラミック材料から構成されている。オイル供給手段は、弁ガイド部材22の外周のシリンダヘッド7に設けたオイル溜まり40、オイル溜まり40へオイルを供給するシリンダヘッド7に設けられたオイル通路41、オイル供給源からオイル通路41を通じてオイル溜まり40へオイルを供給するポンプ39から構成されている。ここで、オイルは冷却液と潤滑油としての機能を有している。オイル供給手段は、弁ガイド部材22の多孔質材料にオイルを通過させて熱通過率を大きくし、制御弁4に発生する熱を弁システム24及び弁ガイド部材22を通じて放散させて制御弁4を冷却することができ、制御弁4の摩耗や損傷を低減することができる。更に、シリンダヘッド7と燃焼室部材10に対して摺動面を構成する弁システム24の外周に、セラミックス材料より熱伝導率の良好な材料から成るシース部材25を取り付けることができ、弁ヘッド23の熱をシース部材25を通じて弁ガイド部材22へ放散させることができ。例えば、弁システム24をSi₃N₄で構成した場合には、シース部材25はSiCやダイヤモンドによるコーティング又はSiCから成る嵌合部材から構成することができる。

【0025】天然ガスのガス燃料は、ガス燃料タンク或いはガス燃料を蓄圧するガス燃料蓄圧室(図示せず)等

のガス燃料供給源に収容されている。連絡孔13の領域では、燃焼ガスで高温になるため、連絡孔13に配置した制御弁4は高温強度を有する耐熱性に優れた窒化ケイ素、炭化ケイ素等のセラミックスから製作されることが好ましい。燃料弁5は、ガス導入口を開放することによって、ガス燃料をガス燃料供給源から必要量だけ副室2に導入するように構成されている。

【0026】次に、この発明によるエンジンにおける制御弁駆動装置を持つガスエンジンの作動を、図1及び図2を参照して説明する。このガスエンジンは、吸気行程、圧縮行程、膨張行程及び排気行程の4つの行程を順次繰り返すことによって作動されるものであり、まず、吸入行程では、吸気弁16が吸気ポート17、20を開放して主室1に吸入空気が供給され、制御弁4が連絡孔13を閉鎖した状態で、燃料弁5がガス燃料供給路8を開放し、ガス燃料供給路8を通じてガス燃料導入口から副室2にガス燃料が供給される。

【0027】次に、このガスエンジンは、圧縮行程に移行するが、シリンダ28で形成される主室1の圧縮空気圧が低い状態の圧縮行程前半において、制御弁4が油圧式動弁装置3の作動によって僅かにリフトされ、連絡孔13が開放し、副室2内に蓄積されたガス燃料の一部、即ち、自己着火しない程度(自己着火しない範囲以下)のガス燃料量が連絡孔13を通じて主室1に供給され、主室1に超希薄混合気が生成され、そこで制御弁4は連絡孔13を閉鎖する。次いで、ピストン15が上昇して主室1の超希薄混合気が高圧縮された圧縮行程上死点近傍に達すると、制御弁4はカム式動弁機構6の作動によって再びリフトし、連絡孔13が開放すると、直ちに主室1の高圧縮超希薄混合気が連絡孔13を通って副室2に入り込み、副室2内のガス燃料と混合して着火燃焼し、副室2内の圧力が上昇し、膨張行程に移行して副室2内の火炎、未燃混合気等のガスが連絡孔13を通って主室1へ噴出し、該ガスは主室1に存在する超希薄混合気を巻き込んで混合を促進して二次燃焼スピードをアップし、燃焼期間を短縮して燃焼を完結する。

【0028】上記のように、この発明による制御弁駆動装置を備えたガスエンジンは、圧縮行程前半において、副室2内の一部のガス燃料が主室1へ予め供給されているので、副室2で滞留して未燃焼になるガス燃料がなくなり、HC、NO_x等の発生を低減させることができる。また、主室1へ前もって供給されるガス燃料量は、コントローラ30によってエンジン負荷に応じて制御される。例えば、エンジン負荷が低負荷の時には、副室2に供給されるガス燃料量は少なくなり、従って副室2に形成される混合気は十分な空気当量比を持つことになるので、主室1へ一部のガス燃料を供給する必要がないので、油圧式動弁装置3を作動せず、制御弁4を圧縮行程前半でリフトさせず、連絡孔13を開放しない。エンジン負荷が中負荷(1/2負荷)の時には、副室2に供給

されるガス燃料量は中程度であり、副室2に形成される混合気は若干ガス燃料量が多くなり、十分な空気当量比を持つことができないので、その分のガス燃料を予め主室に供給するため、油圧式動弁装置3を作動して制御弁4を圧縮行程前半でリフトさせて連絡孔13を開放し、主室1へガス燃料量の10%程度(図2の圧縮行程で実線で示す開放)を供給し、主室1内に超希薄混合気を生成する。また、エンジン負荷が高負荷(全負荷)の時には、副室2に供給されるガス燃料量は多量になり、副室2に形成される混合気は十分な空気当量比を持たないので、その分のガス燃料を予め主室に供給するため、油圧式動弁装置3を作動して制御弁4を圧縮行程前半でリフトさせて連絡孔13を開放し、主室1へガス燃料量の10%~20%程度(図2の圧縮行程で実線と点線で示す開放)を供給し、主室1内に超希薄混合気を生成する。

【0029】

【発明の効果】この発明によるエンジンにおける制御弁駆動装置は、上記のように、副室で着火燃焼させる主たる制御弁の駆動をカムプロファイルによるカム式動弁機構で駆動し、それとは異なった時期に制御弁を駆動する時にはコントローラの指令でエンジン負荷に応じて油圧式動弁装置で制御弁を駆動制御することができるので、主室に形成する超希薄混合気の予混合領域を適正に制御することができ、NO_xの発生を抑制した燃焼サイクルを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明によるエンジンにおける制御弁

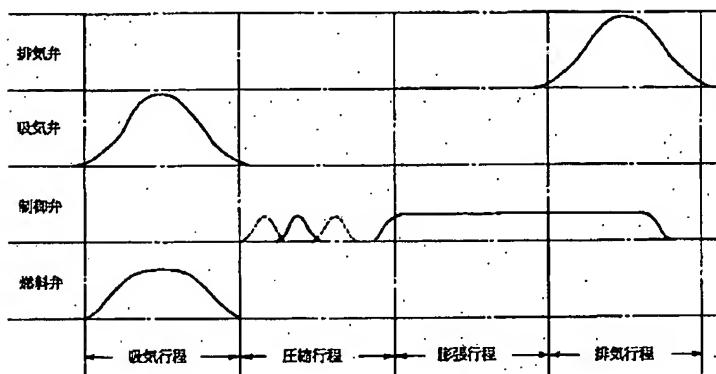
駆動装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1のエンジンにおける制御弁、燃料弁、吸気弁及び排気弁の開弁時期と開弁期間を説明する線図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------|------------|
| 1 | 主室 |
| 2 | 副室 |
| 3 | 油圧式動弁装置 |
| 4 | 制御弁 |
| 5 | 燃料弁 |
| 6 | カム式動弁機構 |
| 7 | シリングヘッド |
| 8 | 燃料供給路 |
| 13 | 連絡孔 |
| 15 | ピストン |
| 16 | 吸気弁 |
| 17, 20 | 吸気ポート |
| 18 | 排気弁 |
| 19, 21 | 排気ポート |
| 24 | 弁システム |
| 26 | 油圧室 |
| 28 | シリング |
| 29 | 油圧プランジャー |
| 30 | コントローラ |
| 32 | 電磁弁 |
| 33 | 高圧油圧室(油圧源) |
| 58 | 油圧通路 |
| 59 | 58 |
| 60 | 32 |
| 61 | 26 |
| 62 | 56 |
| 63 | 43 |
| 64 | 42 |
| 65 | 45 |
| 66 | 47 |
| 67 | 48 |
| 68 | 49 |
| 69 | 50 |
| 70 | 51 |
| 71 | 52 |
| 72 | 53 |
| 73 | 54 |
| 74 | 55 |
| 75 | 56 |
| 76 | 57 |
| 77 | 58 |
| 78 | 59 |
| 79 | 60 |
| 80 | 61 |
| 81 | 62 |
| 82 | 63 |
| 83 | 64 |
| 84 | 65 |
| 85 | 66 |
| 86 | 67 |
| 87 | 68 |
| 88 | 69 |
| 89 | 70 |
| 90 | 71 |
| 91 | 72 |
| 92 | 73 |
| 93 | 74 |
| 94 | 75 |
| 95 | 76 |
| 96 | 77 |
| 97 | 78 |
| 98 | 79 |
| 99 | 80 |
| 100 | 81 |
| 101 | 82 |
| 102 | 83 |
| 103 | 84 |
| 104 | 85 |
| 105 | 86 |
| 106 | 87 |
| 107 | 88 |
| 108 | 89 |
| 109 | 90 |
| 110 | 91 |
| 111 | 92 |
| 112 | 93 |
| 113 | 94 |
| 114 | 95 |
| 115 | 96 |
| 116 | 97 |
| 117 | 98 |
| 118 | 99 |
| 119 | 100 |
| 120 | 101 |
| 121 | 102 |
| 122 | 103 |
| 123 | 104 |
| 124 | 105 |
| 125 | 106 |
| 126 | 107 |
| 127 | 108 |
| 128 | 109 |
| 129 | 110 |
| 130 | 111 |
| 131 | 112 |
| 132 | 113 |
| 133 | 114 |
| 134 | 115 |
| 135 | 116 |
| 136 | 117 |
| 137 | 118 |
| 138 | 119 |
| 139 | 120 |
| 140 | 121 |
| 141 | 122 |
| 142 | 123 |
| 143 | 124 |
| 144 | 125 |
| 145 | 126 |
| 146 | 127 |
| 147 | 128 |
| 148 | 129 |
| 149 | 130 |
| 150 | 131 |
| 151 | 132 |
| 152 | 133 |
| 153 | 134 |
| 154 | 135 |
| 155 | 136 |
| 156 | 137 |
| 157 | 138 |
| 158 | 139 |
| 159 | 140 |
| 160 | 141 |
| 161 | 142 |
| 162 | 143 |
| 163 | 144 |
| 164 | 145 |
| 165 | 146 |
| 166 | 147 |
| 167 | 148 |
| 168 | 149 |
| 169 | 150 |
| 170 | 151 |
| 171 | 152 |
| 172 | 153 |
| 173 | 154 |
| 174 | 155 |
| 175 | 156 |
| 176 | 157 |
| 177 | 158 |
| 178 | 159 |
| 179 | 160 |
| 180 | 161 |
| 181 | 162 |
| 182 | 163 |
| 183 | 164 |
| 184 | 165 |
| 185 | 166 |
| 186 | 167 |
| 187 | 168 |
| 188 | 169 |
| 189 | 170 |
| 190 | 171 |
| 191 | 172 |
| 192 | 173 |
| 193 | 174 |
| 194 | 175 |
| 195 | 176 |
| 196 | 177 |
| 197 | 178 |
| 198 | 179 |
| 199 | 180 |
| 200 | 181 |
| 201 | 182 |
| 202 | 183 |
| 203 | 184 |
| 204 | 185 |
| 205 | 186 |
| 206 | 187 |
| 207 | 188 |
| 208 | 189 |
| 209 | 190 |
| 210 | 191 |
| 211 | 192 |
| 212 | 193 |
| 213 | 194 |
| 214 | 195 |
| 215 | 196 |
| 216 | 197 |
| 217 | 198 |
| 218 | 199 |
| 219 | 200 |
| 220 | 201 |
| 221 | 202 |
| 222 | 203 |
| 223 | 204 |
| 224 | 205 |
| 225 | 206 |
| 226 | 207 |
| 227 | 208 |
| 228 | 209 |
| 229 | 210 |
| 230 | 211 |
| 231 | 212 |
| 232 | 213 |
| 233 | 214 |
| 234 | 215 |
| 235 | 216 |
| 236 | 217 |
| 237 | 218 |
| 238 | 219 |
| 239 | 220 |
| 240 | 221 |
| 241 | 222 |
| 242 | 223 |
| 243 | 224 |
| 244 | 225 |
| 245 | 226 |
| 246 | 227 |
| 247 | 228 |
| 248 | 229 |
| 249 | 230 |
| 250 | 231 |
| 251 | 232 |
| 252 | 233 |
| 253 | 234 |
| 254 | 235 |
| 255 | 236 |
| 256 | 237 |
| 257 | 238 |
| 258 | 239 |
| 259 | 240 |
| 260 | 241 |
| 261 | 242 |
| 262 | 243 |
| 263 | 244 |
| 264 | 245 |
| 265 | 246 |
| 266 | 247 |
| 267 | 248 |
| 268 | 249 |
| 269 | 250 |
| 270 | 251 |
| 271 | 252 |
| 272 | 253 |
| 273 | 254 |
| 274 | 255 |
| 275 | 256 |
| 276 | 257 |
| 277 | 258 |
| 278 | 259 |
| 279 | 260 |
| 280 | 261 |
| 281 | 262 |
| 282 | 263 |
| 283 | 264 |
| 284 | 265 |
| 285 | 266 |
| 286 | 267 |
| 287 | 268 |
| 288 | 269 |
| 289 | 270 |
| 290 | 271 |
| 291 | 272 |
| 292 | 273 |
| 293 | 274 |
| 294 | 275 |
| 295 | 276 |
| 296 | 277 |
| 297 | 278 |
| 298 | 279 |
| 299 | 280 |
| 300 | 281 |
| 301 | 282 |
| 302 | 283 |
| 303 | 284 |
| 304 | 285 |
| 305 | 286 |
| 306 | 287 |
| 307 | 288 |
| 308 | 289 |
| 309 | 290 |
| 310 | 291 |
| 311 | 292 |
| 312 | 293 |
| 313 | 294 |
| 314 | 295 |
| 315 | 296 |
| 316 | 297 |
| 317 | 298 |
| 318 | 299 |
| 319 | 300 |
| 320 | 301 |
| 321 | 302 |
| 322 | 303 |
| 323 | 304 |
| 324 | 305 |
| 325 | 306 |
| 326 | 307 |
| 327 | 308 |
| 328 | 309 |
| 329 | 310 |
| 330 | 311 |
| 331 | 312 |
| 332 | 313 |
| 333 | 314 |
| 334 | 315 |
| 335 | 316 |
| 336 | 317 |
| 337 | 318 |
| 338 | 319 |
| 339 | 320 |
| 340 | 321 |
| 341 | 322 |
| 342 | 323 |
| 343 | 324 |
| 344 | 325 |
| 345 | 326 |
| 346 | 327 |
| 347 | 328 |
| 348 | 329 |
| 349 | 330 |
| 350 | 331 |
| 351 | 332 |
| 352 | 333 |
| 353 | 334 |
| 354 | 335 |
| 355 | 336 |
| 356 | 337 |
| 357 | 338 |
| 358 | 339 |
| 359 | 340 |
| 360 | 341 |
| 361 | 342 |
| 362 | 343 |
| 363 | 344 |
| 364 | 345 |
| 365 | 346 |
| 366 | 347 |
| 367 | 348 |
| 368 | 349 |
| 369 | 350 |
| 370 | 351 |
| 371 | 352 |
| 372 | 353 |
| 373 | 354 |
| 374 | 355 |
| 375 | 356 |
| 376 | 357 |
| 377 | 358 |
| 378 | 359 |
| 379 | 360 |
| 380 | 361 |
| 381 | 362 |
| 382 | 363 |
| 383 | 364 |
| 384 | 365 |
| 385 | 366 |
| 386 | 367 |
| 387 | 368 |
| 388 | 369 |
| 389 | 370 |
| 390 | 371 |
| 391 | 372 |
| 392 | 373 |
| 393 | 374 |
| 394 | 375 |
| 395 | 376 |
| 396 | 377 |
| 397 | 378 |
| 398 | 379 |
| 399 | 380 |
| 400 | 381 |
| 401 | 382 |
| 402 | 383 |
| 403 | 384 |
| 404 | 385 |
| 405 | 386 |
| 406 | 387 |
| 407 | 388 |
| 408 | 389 |
| 409 | 390 |
| 410 | 391 |
| 411 | 392 |
| 412 | 393 |
| 413 | 394 |
| 414 | 395 |
| 415 | 396 |
| 416 | 397 |
| 417 | 398 |
| 418 | 399 |
| 419 | 400 |
| 420 | 401 |
| 421 | 402 |
| 422 | 403 |
| 423 | 404 |
| 424 | 405 |
| 425 | 406 |
| 426 | 407 |
| 427 | 408 |
| 428 | 409 |
| 429 | 410 |
| 430 | 411 |
| 431 | 412 |
| 432 | 413 |
| 433 | 414 |
| 434 | 415 |
| 435 | 416 |
| 436 | 417 |
| 437 | 418 |
| 438 | 419 |
| 439 | 420 |
| 440 | 421 |
| 441 | 422 |
| 442 | 423 |
| 443 | 424 |
| 444 | 425 |
| 445 | 426 |
| 446 | 427 |
| 447 | 428 |
| 448 | 429 |
| 449 | 430 |
| 450 | 431 |
| 451 | 432 |
| 452 | 433 |
| 453 | 434 |
| 454 | 435 |
| 455 | 436 |
| 456 | 437 |
| 457 | 438 |
| 458 | 439 |
| 459 | 440 |
| 460 | 441 |
| 461 | 442 |
| 462 | 443 |
| 463 | 444 |
| 464 | 445 |
| 465 | 446 |
| 466 | 447 |
| 467 | 448 |
| 468 | 449 |
| 469 | 450 |
| 470 | 451 |
| 471 | 452 |
| 472 | 453 |
| 473 | 454 |
| 474 | 455 |
| 475 | 456 |
| 476 | 457 |
| 477 | 458 |
| 478 | 459 |
| 479 | 460 |
| 480 | 461 |
| 481 | 462 |
| 482 | 463 |
| 483 | 464 |
| 484 | 465 |
| 485 | 466 |
| 486 | 467 |
| 487 | 468 |
| 488 | 469 |
| 489 | 470 |
| 490 | 471 |
| 491 | 472 |
| 492 | 473 |
| 493 | 474 |
| 494 | 475 |
| 495 | 476 |
| 496 | 477 |
| 497 | 478 |
| 498 | 479 |
| 499 | 480 |
| 500 | 481 |
| 501 | 482 |
| 502 | 483 |
| 503 | 484 |
| 504 | 485 |
| 505 | 486 |
| 506 | 487 |
| 507 | 488 |
| 508 | 489 |
| 509 | 490 |
| 510 | 491 |
| 511 | 492 |
| 512 | 493 |
| 513 | 494 |
| 514 | 495 |
| 515 | 496 |
| 516 | 497 |
| 517 | 498 |
| 518 | 499 |
| 519 | 500 |
| 520 | 501 |
| 521 | 502 |
| 522 | 503 |
| 523 | 504 |
| 524 | 505 |
| 525 | 506 |
| 526 | 507 |
| 527 | 508 |
| 528 | 509 |
| 529 | 510 |
| 530 | 511 |
| 531 | 512 |
| 532 | 513 |
| 533 | 514 |
| 534 | 515 |
| 535 | 516 |
| 536 | 517 |
| 537 | 518 |
| 538 | 519 |
| 539 | 520 |
| 540 | 521 |
| 541 | 522 |
| 542 | 523 |
| 543 | 524 |
| 544 | 525 |
| 545 | 526 |
| 546 | 527 |
| 547 | 528 |
| 548 | 529 |
| 549 | 530 |
| 550 | 531 |
| 551 | 532 |
| 552 | 533 |
| 553 | 534 |
| 554 | 535 |
| 555 | 536 |
| 556 | 537 |
| 557 | 538 |
| 558 | 539 |
| 559 | 540 |
| 560 | 541 |
| 561 | 542 |
| 562 | 543 |
| 563 | 544 |
| 564 | 54 |

【図2】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁶

F O 2 M 21/02

識別記号

F I

F O 2 M 21/02

Z